Untersuchungen über die Bestäubungsverhältnisse südeuropäischer Pflanzenarten, insbesondere solcher aus dem österreichischen Küstenlande

(Dritter Teil)

von

Dr. **Karl Fritsch.**

(Mit 1 Tafel und 1 Textfigur.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 5. Februar 1914.)

Vorbemerkung.

Die beiden ersten Teile der vorliegenden Arbeit [1] enthielten die blütenbiologischen Beschreibungen der von mir untersuchten Monokotylen, Apetalen und Dialypetalen. Von den Gamopetalen behandle ich hier die folgenden Arten:

Ericaceae. *Arbutus unedo* L., *Arbutus andrachne* L. × *unedo* L., *Erica arborea* L., *Erica scoparia* L.

Plumbaginaceae. *Plumbago europaea* L.

Oleaceae. *Phillyrea latifolia* L.

Convolvulaceae. *Convolvulus cneorum* L.

Borraginaceae. *Anchusa italica* Retz.

Labiatae. *Phlomis fruticosa* L., *Stachys fragilis* Vis., *Satureja subspicata* Vis.

Caprifoliaceae. *Viburnum tinus* L.

Der vierte Teil soll die von mir untersuchten Arten aus der Familie der Compositen behandeln.

---

[1] In diesen Sitzungsberichten, Band 121 (1912), p. 975, und Band 122 (1913), p. 501.

Besprechung der in Bezug auf ihren Blütenbau untersuchten Pflanzen (Gamopetalen exkl. Compositen).

Ericaceae.

Arbutus unedo L.

Die normale Blütezeit dieses Bäumchens fällt bekanntlich in den Spätherbst und Winter. Es war daher nur ein Zufall, daß ich am 28. April 1906 bei Stignano nächst Pola noch ein blühendes Exemplar auffand. Es war mir damals nicht bekannt, daß schon Pandiani[1] über die Bestäubungsverhältnisse dieser Art geschrieben hatte. Ich nahm deshalb eine genaue Untersuchung der Blüten vor, aus welcher ich aber hier nur jene Tatsachen mitteilen will, die nicht schon Pandiani festgestellt hat.

Die kleinen, dreieckigen Kelchzipfel sind grünlich und oft rötlich überlaufen. Die Blumenkrone ist relativ kürzer und weiter glockig als bei dem unten beschriebenen Bastard; auch ist ihr Schlund bedeutend weiter als bei jenem.

Über die Farbe der Blumenkrone findet man in der Literatur ziemlich differente Angaben. Sie ist nach Marchesetti[2] »bianco-rosea«, nach Pospichal[3] »weiß, bisweilen rosenrot angehaucht«, nach Pandiani aber »bianco giallastro«, nach Halácsy[4] »cerino-albida«, während Arcangeli[5] die Blüten schlechtweg als »bianchi« bezeichnet. An dem von mir bei Pola beobachteten Exemplar waren die Korollen grünlichweiß, aber namentlich anfangs und besonders gegen den Grund zu mehr oder weniger rot überlaufen.

Die Innenseite der Blumenkrone, welche bei *Arbutus andrachnoides* Lk. überall lang behaart ist, ist hier besonders

---

1 I fiori e gli insetti (Genova 1904), p. 55 bis 57.

2 Flora di Trieste, p. 359.

3 Flora des österr. Küstenlandes, II, p. 454.

4 Conspectus florae Graecae, II, p. 283.

5 Compendio della flora Italiana ed, 2, p. 357.

gegen den Schlund zu behaart. Jedoch verhindern diese Haare den Zugang durch den ziemlich weiten Schlund der Blüte nur sehr unvollkommen.[1]

Die Staubblätter hat schon Pandiani beschrieben. Ergänzend wäre nur zu bemerken, daß die Antheren schön purpurrot sind; nur die Umgebung ihrer Poren und die nach außen gerichteten, langen und spitzen Anhängsel sind hellgelblich. Der Fruchtknoten sitzt dem dunkelgrünen, dicken und ziemlich hohen Diskusring auf, der nicht so deutlich kantig ist wie bei *Arbutus andrachnoides*. Die Honigausscheidung dieses Diskus hat schon Sprengel[2] richtig erkannt.

Dichogamie ist nicht wahrzunehmen; vielmehr sind geöffnete Antheren und die empfängnisfähige Narbe zur gleichen Zeit vorhanden. Pandiani sagt zwar: »gl' insetti effettuano la dicogamia«, meint aber unter »dicogamia« offenbar nur Fremdbestäubung (Xenogamie), denn er sagt auch von *Erica arborea* (p. 55), sie sei »adattata alla dicogamia per mezzo di vento.« Diese Fassung des Begriffes »dicogamia« rührt von Delpino[3] her. Es wäre aber wohl wünschenswert, daß die italienischen Forscher sich dieses Wortes nur in der bei uns allgemein angenommenen Bedeutung bedienen würden, welche bekanntlich bis auf Sprengel zurückgeht.[4]

Arbutus andrachne L. × **unedo** L.

(*A. andrachnoides* Lk.)[5]

Am 24. April 1906 traf ich diesen Bastard im Park von Miramare blühend an. Die Untersuchung der Blüten ergab einen Bau, der von jenem der oben besprochenen Art nicht bedeutend abweicht.

---

[1] Über die Bedeutung dieser Haare bei verwandten Ericaceen vergleiche man die Ausführungen von Warming, The Structure and Biology of Arctic Flowering Plants I (Meddel. om Grönland), p. 66 bis 67.

[2] Das entdeckte Geheimnis der Natur, p. 241.

[3] Das beweisen schon dessen Titel: »Sulla dicogamia vegetale« etc.

[4] Sprengel, Das entdeckte Geheimnis, p. 17.

[5] Vgl. Schneider, Handbuch der Laubholzkunde, II, p. 541 bis 542.

Der Kelch ist unscheinbar. Die Blumenkrone erinnert im Aussehen an Vaccinium-Arten. In der Knospe ist die Korolle hellgrün, nach dem Aufblühen aber weiß, nur gegen die Zipfel zu gelblichgrün. Sie verengt sich nach oben bedeutend und der enge Schlund ist außerdem noch mit nach innen gerichteten Haaren bekleidet. Die fünf kurzen Zipfel sind zurückgebogen. Die Länge der Blumenkrone beträgt 9 *mm*. Das Innere der Blumenkrone ist nicht nur oben, sondern überall mit langen Haaren besetzt; an den Haaren kleben viele Pollenkörner!

Die Filamente zeigen denselben Bau wie bei *Arbutus unedo*, d. h., sie sind in ihrem unteren Teile stark verdickt und lang behaart.[1] Der verdickte Teil ist nicht hohl, sondern ziemlich fest fleischig. Die Poren der Antheren sind nach innen, die schlanken Spornanhängsel aber nach außen gerichtet. Die Antheren sind purpurrot wie bei *Arbutus unedo*. Die Länge der Staubblätter beträgt 4 *mm*. Zu Beginn der Anthese sind die Antheren noch geschlossen; die späteren Poren sind in diesem Stadium als weißliche Stellen schon erkennbar. Die Spornanhängsel stehen schon an den noch geschlossenen Antheren nach außen ab.

Der Fruchtknoten ist von einem 10kantigen, schwarzpurpurn gefärbten Diskusring umgeben, der Honig sezerniert, wie bei *Arbutus unedo*. Das Gynoeceum ist einschließlich Griffel und Narbe 8 *mm* lang, so daß die grünliche Narbe die Antheren bedeutend überragt und unmittelbar unter den Schlund der Blumenkrone zu stehen kommt. Im Gegensatze zu *Arbutus unedo* konnte ich bei *Arbutus andrachnoides* deutliche Proterogynie beobachten. Denn beim Aufblühen ist die Narbe schon empfängnisfähig, während die Staubbeutel noch geschlossen sind. Die verdickten Filamentbasen und die vielen Haare (an der Blumenkrone und an den Filamenten) verschließen den Zugang zum Honig in ausgezeichneter Weise.

Die Blüteneinrichtung der *Arbutus*-Arten hat sehr viel Ähnlichkeit mit jener von *Arctostaphylos uva ursi* (L.) Spr.,

---

[1] Für *Arbutus unedo* hat schon Sprengel (Das entdeckte Geheimnis, Taf. XIV, Fig. 3, 5 bis 7) die Gestalt der Staubblätter im wesentlichen richtig abgebildet.

welche H. Müller[1] ausführlich schildert. Auch die Besucher sind bei beiden Gattungen in erster Linie Apiden und zwar Bombus-Arten, wie die Angaben von H. Müller einerseits, von Schletterer[2] anderseits beweisen. Pandiani hat allerdings in den Blüten von *Arbutus unedo* vorwiegend Dipteren beobachtet. Angebissene Blüten, welche H. Müller bei *Arctostaphylos uva ursi* bemerkte, hat schon Entleutner in Meran bei *Arbutus* gesehen.[3] Ich fand in Miramare nur eine angebissene Blüte des *Arbutus andrachnoides*; die seitliche Bißstelle befand sich gerade über dem Honig ausscheidenden Diskusring. Außer einer kleinen Aphide, die sich im Innern einer Blüte fand, konnte ich keinen Insektenbesuch konstatieren.

Erica arborea L.

Die Gattung *Erica* bietet in blütenbiologischer Hinsicht viel Interessantes. Schon der Umstand, daß Knuth[4] die wenigen (5!) in der blütenbiologischen Literatur damals schon erwähnten Arten zu ebensovielen verschiedenen Blumenklassen[5] rechnet, läßt eine gewisse Mannigfaltigkeit der Blüteneinrichtung erwarten. Insbesondere ist es zweifellos, daß ein Teil der Arten ausgesprochen entomophil ist, wie z. B. die von H. Müller u. a. untersuchte *Erica tetralix* L., während andererseits *Erica scoparia* L., welche ich weiter unten ebenfalls bespreche, schon von Delpino[6] als anemophil erkannt worden ist.

---

[1] Alpenblumen, p. 385 bis 388.

[2] Nach Knuth, Handbuch II, 2, p. 36.

[3] Österr. botan. Zeitschrift 1889, p. 18 bis 19. Die Angabe bezieht sich nicht, wie Knuth (Handbuch II, 2, p. 36) behauptet, speziell auf *Arbutus andrachne* L., sondern auch auf *Arbutus unedo* L. Entleutner gibt a. a. O. eine ganz brauchbare Beschreibung des Blütenbaues, ohne aber die beiden *Arbutus*-Arten auseinanderzuhalten. Übrigens wird unter dem Namen *Arbutus andrachne* L. anscheinend meist *A. andrachnoides* Lk. kultiviert, so in Miramare und Abbazia, also vielleicht auch in Meran. Die blütenbiologische Untersuchung des echten *Arbutus andrachne* L. steht noch aus.

[4] Handbuch II, 2, p. 42.

[5] Allerdings sind die Blumenklassen H, F, FH und B nur wenig von einander verschieden!

[6] Delpino, Note ed osservazioni botaniche, Dec. secunda (Malpiphia IV), p. 26—27 (1890).

Erica arborea wird von Delpino a. a. O. als entomophile Pflanze der *Erica scoparia* gegenübergestellt und daher auch die Tatsache erwähnt, daß ihre Blüten von der Honigbiene »con grande avidità« besucht werden. 14 Jahre später beschäftigte sich Pandiani,[1] dem merkwürdigerweise die Publikation seines Volksgenossen Delpino unbekannt war, ebenfalls mit den Bestäubungsverhältnissen der *Erica arborea*. Er behauptet im Gegensatze zu Delpino, daß er trotz lange fortgesetzter Nachforschungen nur sehr wenige Insekten (Apiden, Eristalis, Coccinella) als Blütenbesucher beobachten konnte und meint, daß die Art in erster Linie durch den Wind bestäubt werde. Aus neuester Zeit liegt eine Notiz von Günter[2] vor, nach welcher *Erica arborea* auf Arbe »zahlreiche Insekten anlockt«. Auf eine mündliche Anfrage teilte mir Herr Professor Günter mit, daß er namentlich *Adela Viridella* am 7. April 1912 in größerer Zahl auf den Blüten beobachtet habe.

Mit Rücksicht auf diese einander teilweise widersprechenden Angaben dürften meine Untersuchungen des Blütenbaues der *Erica arborea* nicht ohne Interesse sein, obschon sowohl Delpino als auch Pandiani bereits eine Schilderung desselben gegeben haben. Ich untersuchte zunächst Material aus den Kalthäusern des botanischen Gartens in Graz, hatte aber dann auch Gelegenheit, die Pflanze im Parke von Miramare und wildwachsend bei Pola zu beobachten. Ich gebe zunächst eine Beschreibung des Blütenbaues, welche die Angaben der oben genannten italienischen Autoren in einigen Punkten ergänzt, teile dann meine (allerdings spärlichen) Beobachtungen über den faktischen Insektenbesuch in der Umgebung von Pola mit und äußere mich schließlich über die Frage, ob die Pflanze als eine anemophile oder als eine entomophile aufzufassen sei.

Die weißen Blüten sind ziemlich dicht gehäuft. Beim Aufblühen ist der Kelch grünlichweiß, die Blumenkrone rein weiß; die Antheren sind um diese Zeit dunkelbraun, später hellbraun. Die Blumenkrone ist 3 *mm* lang, wovon 1 *mm* auf die Zipfel

---

[1] I fiori e gli insetti, p. 54—55.

[2] D. J. Günter, Die Insel Arbe. Jahresbericht des k. k. ersten Staatsgymnasiums in Graz 1912, p. 25.

kommt. Der Griffel streckt sich rasch und überragt dann die Blumenkrone um 1 *mm*. Griffel und Narbe sind anfangs mehr oder weniger purpurrot; später wird der Griffel weißlich und die Narbe blaßgrünlich. Die Narbe ist schwach 4lappig. Das Aufspringen der Antheren erfolgt sehr frühzeitig, so daß sie schon bald einen vertrockneten Eindruck machen. Die Antherenwand besitzt nach außen viele stachelige Vorsprünge, welche besonders an den beiden nach unten gerichteten Anhängseln stark entwickelt sind.[1] Die Anthese scheint lange zu dauern. Der grüne Fruchtknoten ist von einem bräunlichen, nektarabsondernden Diskusring umgeben. Beachtenswert ist, daß die Blüten aufrecht stehen oder höchstens etwas übergeneigt sind, niemals aber herabhängen, wie oft bei *Erica carnea* L. Ein besuchendes Insekt wird zuerst die Narbe und dann erst die Antheren berühren.

In den Umgebungen von Pola beobachtete ich am 28. und 29. April 1906 folgende Insekten als Blütenbesucher: Lepidoptera: *Adela Viridella*; Hymenoptera: *Apis mellifera* ☿ (fleißig saugend), *Polistes gallica* ♀,[2] *Camponotus aethiops* Ltr. ☿; Coleoptera: *Limonius parvulus*; Diptera: *Musciden*, **Bibio siculus* Loew ♂, *Pachyrrhina maculosa* Mg. ♀.

Da die Pflanze in ihren Blüten Honig ausscheidet und tatsächlich von ziemlich zahlreichen Insekten verschiedener Ordnungen besucht wird, so kann wohl an ihrer Entomophilie nicht gezweifelt werden. Namentlich sprechen auch, wie schon Delpino betonte, die Antherenanhängsel dafür, welche der anemophilen *Erica scoparia* fehlen. Man könnte versucht sein, anzunehmen, daß alle jene *Erica*-Arten, welche der Anhängsel an den Antheren entbehren, anemophil seien. Eine solche Annahme ist aber schon deshalb unmöglich, weil unsere einheimische, ohne jeden Zweifel entomophile *Erica carnea* L. ebenfalls keine Antheren-Anhängsel besitzt. Bei dieser Art ist aber der Blütenschlund sehr eng und außerdem sind die

---

[1] Über die Bedeutung dieser Vorsprünge, die auch an den Antheren anderer Eriaceen vorkommen, hat sich Warming (l. c. p. 66) ausgesprochen.

[2] Diese Wespe sowie zwei *Anthrena*-Arten hat schon Schletterer bei Pola auf den Blüten der *Erica arborea* beobachtet. (Knuth, Handbuch, II, 2, p. 44.)

Antheren vor den Blüteneingang gestellt; deshalb sind hier die Antheren-Anhängsel entbehrlich, weil ohnedies kein Insekt in die Blüte eindringen kann, ohne an den Antheren anzustreifen.[1] Ähnliches gilt von zahlreichen südafrikanischen Arten.[2]

Es wäre nun noch die Frage zu erörtern, ob die Bestäubung bei *Erica arborea* ausschließlich durch Insekten besorgt wird oder ob daneben auch Windbestäubung vorkommt. Ich möchte unbedingt letzteres annehmen. Schon Pandiani teilt a. a. O. mit, daß bei Erschütterung eines blühenden Strauches dieser Art ganze Wolken von Pollen wegfliegen, was ich im Parke von Miramare bestätigt fand, während der Versuch an den Pflanzen des Grazer botanischen Gartens keinen Erfolg hatte. Namentlich dann, wenn zur Blütezeit der Pflanze windiges Wetter herrscht, dürfte die Bestäubung ohne Mithilfe von Insekten erfolgen. Daß Knuth (l. c.) auf Capri keine Fruchtbildung beobachtete, ist auffallend, aber vorläufig nur eine vereinzelte Beobachtung. Ich selbst habe in dieser Hinsicht keine Erfahrung.

Erica scoparia L.

Diese Art wird in den Kalthäusern des Grazer botanischen Gartens neben der vorigen kultiviert. Ich untersuchte sie hauptsächlich des Vergleiches halber, um den Bau einer ausgesprochen anemophilen *Erica*-Art kennen zu lernen. Meine Untersuchungen ergänzen die Angaben Delpino's (l. c.) in einigen Punkten.

In der noch geschlossenen Blütenknospe, deren Kelch grün ist, während die Blumenkrone grünlich oder mehr oder weniger purpurn überlaufen erscheint, sind die acht Antheren glänzend purpurrot und im Kreise angeordnet. (Eines der zahllosen Beispiele »nutzloser« Färbungen, d. h. solcher, die

---

[1] Man vergleiche die ausführliche Darstellung von H. Müller (Alpenblumen p. 382 bis 385). Im Gegensatze zu dessen Beobachtungen muß ich jedoch mitteilen, daß in Steiermark die Honigbiene die weitaus häufigste Besucherin der Blüten von *Erica carnea* ist.

[2] Man betrachte z. B. die Abbildungen von *Erica Plukenetii* L. und *Erica Sebana* Dryand. bei Drude in Engler u. Prantl, Natürl. Pflanzenfamilien IV, 1, p. 59.

mit der Bestäubung der Blüten gar nichts zu tun haben.) Zwischen den Antheren steht in gleicher Höhe die Narbe, welche schon um diese Zeit mehr oder weniger purpurn überlaufen ist. Die Antheren enthalten reichlich Tetraden glatten Pollens, wie sie H. Müller für *Erica carnea* L. abbildet.[1]

Die Blüten hängen an bogigen Stielen über, was natürlich für die Windbestäubung von Vorteil ist, und sind viel unscheinbarer als bei *Erica arborea*. Die Blumenkrone ist grünlichweiß, außen mehr grünlich, innen nahezu weiß. Die Pflanze ist (im Interesse der Fremdbestäubung) sehr ausgeprägt proterogyn! Die sehr große, tellerförmige Narbe ist purpurrot und glänzend; sie ragt ungefähr 1 *mm* über das Blütenglöckchen hervor. Die Zipfel der Blumenkrone sind nach außen umgebogen und lassen den Blick ins Innere der Blüte frei, wo die acht noch fest geschlossenen Antheren im Kreise herumstehen und den Zugang zum Grunde der Blüte vollständig verschließen. Die Farbe der Antheren ist jetzt braunrot. Das Blütenglöckchen ist nur 2 *mm* lang, nach künstlicher Geradebiegung der umgebogenen Zipfel allerdings nahezu 3 *mm*, so daß die tatsächlichen Maße hinter jenen der *Erica arborea* nicht wesentlich zurückbleiben. Die Antherenwand ist glatt, genauer gesagt etwas warzig-runzelig; von den stacheligen Vorsprüngen, die bei *Erica arborea* im Dienste der Entomophilie stehen, ist ebensowenig etwas zu sehen wie von den Antheren-Anhängseln[2] (das letztere fiel schon Delpino auf). Der Diskus ist, wie auch schon Delpino beobachtete, nicht deutlich entwickelt.

Im Kalthaus dauert das weibliche Stadium der Anthese mehrere Tage. Dann, sobald sich die Antheren geöffnet haben, entweichen beim Schütteln der Zweige ganze Wolken von Pollen. Die Antheren ragen aber nicht aus der Blüte heraus, was für die Windbestäubung vielleicht noch vorteilhafter wäre. Übrigens kann wegen der Überneigung der Blüten der Pollen leicht herausfallen.

---

[1] H. Müller, Alpenblumen, p. 382, Fig. 154 *D*.

[2] Linné (Spec. plant. ed. 1, p. 353) stellte *Erica scoparia* irrtümlich in die Gruppe »*antheris bicornibus*«.

Ich bin geneigt, anzunehmen, daß bei der Gattung *Erica* die Anemophilie eine sekundäre Erscheinung ist. Denn es liegt kein Grund vor, gerade *Erica scoparia* für einen phylogenetisch alten Typus zu halten. Eher möchte ich glauben, daß dieser Typus durch Verkümmern des Diskus und Unscheinbarwerden der Blüten aus dem entomophilen Typus entstanden ist. Die stacheligen Protuberanzen der Antherenwand könnten zu warzigen Runzeln reduziert sein. Die Rückbildung der Antheren-Anhängsel kann allerdings nicht behauptet werden. *Erica arborea* wäre dann als Übergangsglied aufzufassen, als eine Art, welche im Begriffe steht, von der Entomophilie zur Anemophilie überzugehen.

Plumbaginaceae.

Plumbago europaea L.

Als ich im Herbst 1906 diese Pflanze im botanischen Garten zu Triest reichlichst blühend traf, beschloß ich sofort ihre eingehende Untersuchung, da in Knuth's »Handbuch« diese Art nicht einmal genannt wird. Es war mir damals noch nicht bekannt, daß Kirchner sich mit den blütenbiologischen Verhältnissen dieser Pflanze schon beschäftigt hatte.[1] Dessen Beschreibung enthält naturgemäß schon eine ganze Reihe von Tatsachen, welche ich am 1. Oktober 1906 gleichfalls feststellte. Dadurch entfällt für mich die Notwendigkeit, den Blütenbau so ausführlich darzulegen, wie es in meinen damals geschriebenen Notizen geschehen ist. Ich beschränke mich daher auf die Hervorhebung jener Tatsachen, welche Kirchner entweder gar nicht oder in einer mit meinen Beobachtungen nicht ganz übereinstimmenden Weise darstellt, und auf die Anführung einiger aus den Tatsachen gezogenen Schlüsse und Deutungen.

Im Triester botanischen Garten bildet *Plumbago europaea* riesig große, ausgesperrt ästige Stauden. Die Blüten sind im Verhältnis zur Größe der ganzen Planze klein und auch in der Färbung nicht besonders auffällig. Sie stehen in Büscheln bei-

[1] O. Kirchner, Mitteilungen über die Bestäubungseinrichtungen der Blüten. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, LVIII (1902), p. 16—17.

sammen; die Blüten eines Büschels blühen zwar nicht alle zugleich, jedoch sind gewöhnlich in jedem Büschel mehrere zu derselben Zeit geöffnet.

Höchst auffallend ist an dieser Pflanze die Bekleidung des Kelches mit großen Stieldrüsen, welche ein klebiges Sekret absondern. Diese Stieldrüsen hat schon Kerner[1] als »Schutzmittel der Blüten gegen unberufene Gäste« erkannt, ohne aber ihren Bau und ihre Anordnung näher zu beschreiben (Kirchner erwähnt sie, ohne sich über ihre Funktion zu äußern). Die Stieldrüsen sitzen in zwei (nicht ganz regelmäßigen) Längsreihen an den beiden Rändern der einzelnen Kelchzipfel, welche ganz aufrecht sind und daher röhrig aneinanderschließen, außerdem mit Ausnahme ihrer Spitze durch ein trockenhäutiges Gewebestück miteinander verbunden sind.[2] Der vielzellige Stiel der Drüse hat dieselbe grünlichbraune[3] Färbung wie der Kelch selbst; das gleichfalls vielzellige Drüsenköpfchen aber ist hell gelblich und glänzend.[4] Die Klebrigkeit dieser Drüsen ist mit den Fingern deutlich zu verspüren. Der Umstand, daß die Stiele der Drüsen durchwegs mehr oder weniger herabgekrümmt und daher die Drüsen selbst nach abwärts gekehrt sind, spricht sehr für die Kerner'sche Deutung der Drüsen. Denn sie stellen sich tatsächlich aufkriechenden Insekten direkt in den Weg und dürften für die meisten derselben ein unübersteigbares Hindernis bilden.

Aufgefallen ist mir an den Exemplaren des Triester botanischen Gartens die Gestalt der Kronzipfel. Sie waren

---

[1] Festschrift zur Feier des 25jährigen Bestehens der k. k. zoolog.-botan. Gesellschaft in Wien, p. 215, Taf. I, Fig. 32.

[2] Boissier (in DC. Prodr., XII, p. 690) beschreibt den Kelch der Gattung *Plumbago* als »inter 5 costas latas herbaceas totâ longitudine vel superne stipitato-glandulosas ad basin usque hyalino-membranaceus, apice quinquedentatus«. Gewöhnlich werden nur die fünf freien Spitzen der Sepalen als Kelchzipfel aufgefaßt. Der Fall liegt ähnlich wie bei den Caryophyllaceen-Gattungen *Gypsophila* und *Tunica* und stellt offenbar eine noch unvollkommene Form der Gamosepalie dar.

[3] Die grünlichbraune Färbung entsteht durch Beimengung von Anthocyan aus der rein chlorophyllgrünen.

[4] Über den Bau der Stieldrüsen (»Drüsenzotten«) von *Plumbago* vergleiche man Solereder, Systematische Anatomie der Dicotyledonen, p. 563.

nämlich stets schmal und in eine sehr feine, aufgesetzte Spitze ausgezogen, keineswegs »stumpf-oval«, wie sie Pospichal[1] beschreibt. Der Vergleich reichlicheren Herbarmateriales aus Pola, Fiume, Dalmatien und Italien ergab, daß die Zipfel der Blumenkrone tatsächlich meist abgerundet sind, wie sie schon Putterlick abbildete,[2] daß aber häufig der von einem dunkelvioletten Streifen begleitete Medianus über den Rand hinaustritt. So schmal und spitz wie an den Triester Pflanzen fand ich die Kronzipfel an keinem der Herbarexemplare. Auf der alten Abbildung von Lamarck[3] sind zwar die Kronzipfel spitz dargestellt, aber vielleicht nur durch Ungenauigkeit des Zeichners.

Die enge Röhre und der besonders enge Schlund der Blumenkrone weisen auf die Bestäubung durch Schmetterlinge hin, die ja in der Tat schon als Bestäuber beobachtet wurden (Kirchner, l. c.). Ich selbst beobachtete allerdings im Triester botanischen Garten nur pollenfressende *Syrphiden* (*Syrphus* sp. und *Syritta pipiens*).

Oleaceae.

Phillyrea latifolia L.

Wenn auch Schletterer bei Pola *Xylocopa* als Besucherin der *Phillyrea*-Blüten beobachtet hat,[4] so ist doch kein Zweifel darüber möglich, daß die Pflanze den anemophilen zuzuzählen ist. Kerner[5] rechnete sie zum *Fraxinus*-Typus, wie man die Holzgewächse mit »kurzen, dicken Antherenträgern und verhältnismäßig großen, mit mehligem Pollen erfüllten Antheren« kurzweg bezeichnen kann.[6]

Ich beobachtete die Art im Park von Miramare am 24. April und im Kaiserwald bei Pola am 27. April 1906. An letzterem

[1] Flora des österr. Küstenlandes, II, p. 464. — Boissier (in DC. Prodr., XII, p. 691) schreibt: »limbi partitionibus obovatis obtusis nervo excurrente mucronulatis«.

[2] In Nees, Genera plant. fl. German., *Gamopetatae* I (1845).

[3] Illustration des genres, pl. 105.

[4] Nach Knuth, Handbuch II, 2, p. 58.

[5] Pflanzenleben, 1. Auflage, II, p. 136.

[6] Man vergleiche auch meine Bemerkungen zu *Pistacia terebinthus* L. im zweiten Teil dieser Arbeit (in diesen Sitzungsberichten, Band 122, p. 532).

Orte war die Pflanze vollständig verblüht, an ersterem waren noch die letzten Blüten vorhanden.

Die Blüten sind zwar in den Blattachseln und oft auch an den Spitzen der Zweige gehäuft, aber gleichwohl sehr unauffällig. Der kleine grünliche Kelch ist stumpf vierzähnig. Die Blumenkrone ist außen mehr oder weniger rötlich überlaufen und hebt sich dadurch von den übrigen (grünen) Blütenteilen etwas ab; sie ist kaum mehr als $1^1/_2$ *mm* lang. Die zwei einander gegenüber stehenden Antheren sind sehr groß, 1 *mm* lang und ungefähr ebenso breit; die Filamente sind ebenfalls ungefähr 1 *mm* lang. Die Narbe steht zwischen den Antheren und kann jedenfalls sehr leicht durch Autogamie bestäubt werden.

Die von Kerner a. a. O. angegebene Proterogynie konnte ich nicht beobachten, weil die ersten Stadien der Anthese schon vorüber waren. Durch die Proterogynie wird natürlich die Allogamie begünstigt, so daß die Autogamie nur im Falle des Ausbleibens der ersteren in Betracht kommt.

Relativ spät erfolgt bei *Phillyrea latifolia* das Abfallen der Blumenkrone und der an ihr befestigten Staubblätter. In Miramare machten viele vertrocknete Blüten den Eindruck, als ob sie erfroren wären; diese enthielten keine entwicklungsfähige Fruchtanlage. In Pola aber beobachtete ich, daß die jungen Fruchtanlagen ganz regelmäßig von der vertrockneten Korolle umgeben sind (Schutzmittel gegen äußere Einflüsse). Nach einiger Zeit löst sich jedoch die Korolle an der Basis ihrer Röhre ringförmig ab, so daß dann die Früchte nur noch vom stehen bleibenden Kelch an ihrem Grunde gestützt werden.

In Miramare bemerkte ich, daß die Blütengruppen nicht selten von wollig behaarten Aphiden, welche förmliche Gespinste bilden, umgeben waren. Selbstverständlich haben diese keinen Bezug zur Bestäubung von Blüten.

Die extrafloralen Nektarien von *Phillyrea* hat Delpino beschrieben.[1]

---

[1] Bulletino dell'orto botanico della regia università di Napoli, I, p. 193 bis 194 (1900).

Convolvulaceae.

Convolvulus cneorum L.

Diese meines Wissens in blütenbiologischer Hinsicht noch nicht untersuchte Art[1] erweist sich sehr ähnlich gebaut wie *Convolvulus arvensis* L., mit dessen Blüteneinrichtung sich schon zahlreiche Forscher beschäftigt haben.[2] Mein Material stammt aus dem Kalthause des botanischen Gartens in Graz. Ich gebe zunächst eine Beschreibung ohne Rücksicht auf die für *Convolvulus arvensis* L. und andere Arten der Gattung bekannten Tatsachen.

In ganz jungen Blütenknospen, deren Blumenkrone noch nicht gefärbt und fast ganz im Kelche verborgen ist, sind selbstverständlich die Antheren noch geschlossen; die beiden Narben sind in diesem Stadium aneinandergelegt und heben sich nur durch ihre lebhaft grüne Farbe auffallend vom Griffel ab.

Weiter entwickelte Blütenknospen erscheinen außen rosenrot, weil die fünf rosenroten Falten der Blumenkrone dicht nebeneinander liegen, während die weiß gefärbten Teile derselben verborgen sind. An der Außenseite ist die ausgesprochen gedrehte Knospe mit langen, ziemlich steifen, dickwandigen, zugespitzten, einzelligen Haaren bekleidet, welche alle nach oben gerichtet und ziemlich anliegend sind. Auch an der entfalteten Blumenkrone sind diese Haare noch vorhanden, jedoch nur auf den fünf Falten; die in der Knospe verborgenen Teile der Blumenkrone sind kahl. Die Haare haben somit ihre Funktion als Schutzmittel der Blütenknospen. Schon in der Knospe folgt auf die rosenrote Partie der Blumenkrone nach unten eine lebhaft gelbe, welche teilweise im Kelch verborgen ist. Der unterste, verjüngte Teil der Blumenkrone ist weiß. Die gelbe Färbung des Schlundes der Blumenkrone ist an den

[1] Sie wird auch von Scotti (Annali di botanica, III, p. 143 bis 145) nicht erwähnt.

[2] Vgl. Knuth, Handbuch, II, 2, p. 90.

geöffneten Blüten sehr auffallend, wie auch bei *Convolvulus arvensis* L., und ist wohl als Saftmal aufzufassen.[1]

In den schon rosenrot gefärbten Blütenknospen findet man ungefähr gleichzeitig die reifen Antheren und Narben, so daß die Pflanze als homogam zu bezeichnen ist. Die Antheren klaffen anfangs so wenig, daß sie bei flüchtiger Betrachtung noch geschlossen zu sein scheinen. Die Narben divergieren schon um diese Zeit; sie sind grünlich (aber nicht mehr so intensiv wie früher) und der ganzen Länge nach gleichmäßig papillös. Die Antheren befinden sich in diesem Entwicklungsstadium ungefähr in der Höhe der Griffelgabelung. Ich fand schon in Knospen in der Nähe der Gabelung (oberhalb und unterhalb) Pollenkörner angeklebt,[2] ebenso auch an der Außenseite der Antherenwand. Die Pollenkörner sind nämlich (im Wasser betrachtet!) von vielen Fetttröpfchen umgeben und dadurch offenbar sehr klebrig. Sie haben drei sehr auffallende Falten, die schon von Fischer bei anderen *Convolvulus*-Arten beobachtet worden sind.[3]

Beachtenswert ist, daß die Antheren sich nach außen öffnen, wodurch jedenfalls die Wahrscheinlichkeit der Selbstbestäubung erheblich vermindert wird. Auch überragen die beiden divergierenden Narben in der geöffneten Blüte immer etwas die Antheren. Gleichwohl fand ich an den Narben entfalteter Blüten stets angeklebte Pollenkörner, die vermutlich von den Antheren derselben Blüte herrührten, weil Insektenbesuch im Kalthause nicht wahrscheinlich ist. Wenn also nicht etwa Selbststerilität vorliegt, so dürfte bei dieser Art jedenfalls in der Regel Autogamie eintreten.[4]

Der Fruchtknoten steht auf einem ziemlich dicken, lebhaft orangegefärbten, Honig absondernden Diskus, wie bei *Convol-*

[1] Vgl. die Beschreibung von *Convolvulus arvensis* L. bei H. Müller, Befruchtung, p. 262.

[2] Es ist nicht ausgeschlossen, daß dies erst bei der Präparation geschah.

[3] H. Fischer, Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pollenkörner, p. 44.

[4] Ebenso äußerte sich Kirchner (Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, LVIII, p. 24) über *Convolvulus cantabrica* L. (1902). Über die Autogamie bei *Convolvulus tricolor* L. vgl. Ponzo in Bull. d. soc. botan. ital. 1906, p. 111.

vulus arvensis. Der obere Teil des Fruchtknotens ist mit nach oben gerichteten, einzelligen, spitzen Haaren bekleidet, welche den Zugang zum Honig namentlich für hineinkriechende Insekten sicher erschweren.[1] Die fünf Filamente sind, wie auch bei *Convolvulus arvensis*, nach unten verbreitert, so daß fünf schmale Zugänge zum honigabsondernden Diskus frei bleiben.[2] Jedoch sind die Filamente glatt; von »Hervorragungen«, wie sie H. Müller für *Convolvulus arvensis* beschreibt, konnte ich nichts finden.[3]

Anhangsweise sei noch erwähnt, daß mehrere Blüten eine insoferne abnorme Ausbildung des Gynoeceums zeigten, als nur eine einzige schräg gestellte (nämlich vom Griffel unter einem stumpfen Winkel abstehende) Narbe vorhanden war.

Borraginaceae.

Anchusa italica Retz.

Am 28. April 1906 fand ich bei Pola diese Art in Blüte. Die schöne azurblaue Farbe macht sie schon von weitem auffällig, besonders, da die Blüten auch gehäuft stehen. Der Kelch ist mit vielen starren, nach oben gerichteten Borsten bedeckt. Die Zipfel der Blumenkrone sind kahl. Prachtvoll ausgebildet sind die Schlundschuppen. Sie sind außen blau überlaufen, im übrigen weißlich; nach oben tragen sie sehr zahlreiche Trichome verschiedenen Baues, und zwar: gegen außen keulige Trichome, welche etwas violett überlaufen sind, gegen innen (und oben) in großer Anzahl spitze, weiße Trichome, welche sich über das Androeceum neigen und nur die zweilappige Narbe zwischen sich frei lassen. Die Röhre der Blumenkrone ist rotviolett und sehr fein blau gestrichelt, innen seidenglänzend. Die bräunlichen Antheren liegen zwischen den Schlundschuppen versteckt.

---

[1] Vgl. auch Zodda, I fiori e le mosche (Atti e Rendiconti dell' Accademia Dafnica di Acireale VIII.), p. 13.

[2] Dasselbe konstatierte Kirchner (l. c.) und nach diesem Pandiani (I fiori e gli insetti, p. 59, 1904), für *Convolvulus cantabrica* L.

[3] Erst die mikroskopische Untersuchung zeigte kleine Höcker an den Filamenten, die ich nicht näher untersuchte.

Leider konnte ich keine Blütenbesucher beobachten. Jedoch wurden von Schletterer und Dalla Torre vier *Apiden*-Arten beobachtet.[1]

Über den Blütenbau der anderen *Anchusa*-Arten möge man die Publikationen von Knuth,[2] Macchiati[3] und Scotti[4] vergleichen. Ich habe oben hauptsächlich jene Eigentümlichkeiten hervorgehoben, welche den anderen Arten der Gattung nicht zukommen.

Labiatae.

Phlomis fruticosa L.

Mit Rücksicht auf die hochinteressante Blüteneinrichtung von *Phlomis viscosa* Poir. (= *Phl. Russeliana* Lag.), welche Löw[5] festgestellt hat, schien mir die eingehende Untersuchung der gleichfalls in die Sektion *Dendrophlomis* Benth. gehörigen *Phlomis fruticosa* L. lohnend zu sein. In der Tat ergab die Untersuchung sehr interessante Resultate; neben mehrfacher Übereinstimmung mit der zuerst genannten Art zeigten sich auch beträchtliche Unterschiede, als deren wichtigster die ausgeprägte Proterandrie gleich erwähnt sei.

Mein Untersuchungsmaterial entstammte der Mediterrangruppe des botanischen Gartens in Graz.

Die Blüten sind durch Größe, Häufung und lebhaft gelbe Färbung sehr augenfällig. Ihre Gestalt ist jener der von Löw beschriebenen und abgebildeten Blüten von *Phlomis viscosa* Poir. sehr ähnlich. Die Oberlippe hat die Form eines zusammengedrückten Helmes; sie schließt die Sexualorgane vollständig ein. Nur die Spitze des unteren Griffelastes ragt im weiblichen Stadium der Blüte etwas heraus, wie bei *Phlomis viscosa*,[6] seltener etwas mehr vom Griffel (Tafel I, Fig. 3). Der untere

---

[1] Nach Knuth, Handbuch II, 2, p. 105.

[2] l. c. p. 103 bis 105.

[3] L. Macchiati, Noterelle di biologia fiorale I. (Bulletino soc. botan. ital. 1900, p. 326 bis 331). Nach Just, Jahresbericht 1901, II, p. 646.

[4] l. c. p. 158 bis 160.

[5] E. Löw, Beiträge zur Kenntnis der Bestäubungseinrichtungen einiger Labiaten. Berichte der deutschen botan. Gesellschaft 1886, p. 113 ff., Taf. V.

[6] Löw, a. a. O. Fig. 1.

Teil des Seitenrandes der Oberlippe ist auswärts gebogen und an die Basis der Unterlippe angelegt, so daß das Eindringen in die Blüte von der Seite her unmöglich ist. Das »Charniergelenk«, welches Löw nicht nur bei der oben erwähnten *Phlomis viscosa*, sondern auch bei *Phlomis tuberosa* L. gefunden hat,[1] ist auch bei *Phlomis fruticosa* vorhanden. Die Oberlippe kehrt auch nach gewaltsamer Aufwärtsbiegung immer wieder in ihre ursprüngliche, die Sexualorgane verbergende Lage zurück. Die Unterlippe ist bedeutend länger und weiter vorgestreckt als die Oberlippe; ihr Mittelzipfel ist zusammengefaltet und von einer tiefen Längsrinne durchzogen; die beiden Seitenzipfel gehen in lange, feine, nach abwärts gerichtete Spitzen aus, welche manchmal auf dem Kelch aufruhen und so gewissermaßen die Blüte stützen.

Die Oberlippe der Blumenkrone ist namentlich gegen ihre Spitze zu sowohl außen als auch innen mit Wollhaaren bekleidet. Die an der Außenseite befindlichen Haare sind Sternhaare (Taf. I, Fig. 6), teils sitzend, teils durch einen mehr oder minder langen Stiel emporgehoben; die Strahlen des Sternhaares sind einzellig und ziemlich dünnwandig.[2] Die im Innern befindlichen Haare aber sind ein- bis dreizellig, sehr spitz, etwas stärker verdickt und an den Zellgrenzen häufig gelenkartig gebogen. Manchmal entspringen sie büschelweise zusammen (Taf. I, Fig. 8), oft aber einzeln (Taf. I, Fig. 7). Diese den inneren Rand der Oberlippe reichlich bekleidenden Haare (Taf. I, Fig. 2 *H*) können wohl als Fegehaare aufgefaßt werden, da sie beim Zurückbiegen der Oberlippe (durch die honigsuchenden Insekten) den Pollen aus den geöffneten Antheren herausbürsten, übrigens auch die von selbst herausfallenden Pollenkörner wenigstens zum Teil auffangen und später an die Rückenseite besuchender Insekten weitergeben. Ich fand stets Pollenkörner zwischen diesen Fegehaaren.

---

[1] Löw, Blütenbiologische Floristik, p. 313.

[2] Man vergleiche die Angaben von F. A. Hoch, Vergleichende Untersuchungen über die Behaarung unserer Labiaten, Scrophularineen und Solaneen p. 28, über *Phlomis tuberosa*.

Die Staubblätter sind vollständig in der Oberlippe verborgen; sie sind entsprechend der Biegung der letzteren stark vorwärts gebogen und an Länge paarweise nur wenig verschieden (Taf. I, Fig. 2). Auch der Griffel ist (zur Zeit der Narbenreife) herabgebogen; sein oberer Ast ist verkümmert und nur durch ein Spitzchen vertreten (Taf. I, Fig. 3).[1] Die Fortsätze am Grunde der beiden längeren Filamente, welche Löw für *Phlomis tuberosa* L. erwähnt, sind auch bei *Phlomis fruticosa* L. vorhanden.

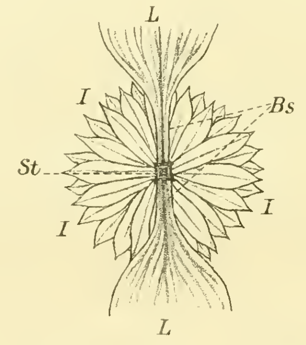
In ganz jungen Blütenknospen ragt nur die helmförmige Oberlippe aus dem Kelch heraus; die Helmspitze liegt dem Kelch an, um sich aber bald über denselben zu erheben (Taf. I, Fig. 1). In diesem Stadium befinden sich die Sexualorgane noch nicht im Innern der Oberlippe, sondern zusammengebogen in der Röhre der Blumenkrone. Diese trägt an der Insertionsstelle der Filamente einen Haarkranz. Auch sind die Filamente anfangs durch Trichome miteinander mehr oder weniger verwebt. Die an den Filamenten vorfindlichen Trichome sind sehr lang, einzellig, zugespitzt und ziemlich dünnwandig. Ebenso gebaut, aber erheblich kürzer sind die Trichome des Haarkranzes der Kronröhre. Die letztere ist an ihrer Innenseite schon ziemlich frühzeitig von Saft glänzend, sowohl oberhalb als unterhalb des Haarkranzes.

In etwas älteren Blütenknospen findet man die Antheren schon in der Oberlippe, während der Griffel noch soweit zurückgebogen ist, daß seine beiden Äste in der Kronröhre verborgen sind. In dieser Stellung befinden sich die Sexualorgane auch noch beim Öffnen der Blüte. Die Antheren beginnen zu stäuben, während der Griffel noch immer mit seinen Spitzen in der Kronröhre steckt (Taf. I, Fig. 2).

Dies ist das männliche Stadium der Blüte, welches allerdings nicht von langer Dauer ist. Bald tritt auch der Griffel heraus und die Blüte kommt in ihr weibliches (besser gesagt: zwittriges!) Stadium (Taf. I, Fig. 3).

[1] Man vergleiche auch die *Phlomis viscosa* betreffende Fig. 6a bei Löw a. a. O.

Das Heraufkriechen über den Stengel zu den Blüten der *Phlomis fruticosa* ist für die Insekten außerordentlich erschwert, wenn nicht ganz unmöglich. Die Kanten des Stengels sind dicht sternhaarig-filzig. Derselbe dichte Sternfilz bedeckt auch die Unterseite der beiden abgeflachten Blattstiele, welche dicht an die Infloreszenz angedrückt sind. Die Infloreszenz selbst ist kopfig und — von den Korollen abgesehen — fast kugelrund. Sie ist von zahlreichen meist dornspitzigen Hochblättern umgeben, welche dem Blütenbüschel selbst fest angedrückt sind und eine dichte anliegende Bekleidung mit langen Haaren aufweisen. Diese Trichome, namentlich jene am Rande der Brakteen, sind höchst charakteristisch gebaut. Sie bestehen aus einem mehrzelligen, sehr langen mittleren Haar, welches einem vielzelligen Hügel aufsitzt, von welchem seitwärts viele kurze Sternhaarstrahlen ausgehen.[1] Dicht über den erwähnten Hochblättern stehen die steifen, fünfkantigen



Schema der Infloreszenzstellung bei *Phlomis fruticosa* L.
St = Stengelquerschnitt. *Bs* = Blattstiele. *L* = Blattlamina.
I = Brakteen der Infloreszenz.

Kelche (Taf. I, Fig. 3), deren fünf horizontal abstehende Zähne geradezu dornspitzig ausgebildet sind und jedenfalls ein Hindernis beim Aufkriechen bilden. Die Kelchröhre ist an

[1] Ähnliche Haare sind schon von anderen Labiaten, wie Arten von *Marrubium* und *Stachys*, bekannt. Man vergleiche A. Weiss in H. Karsten, Botan. Untersuchungen, I, p. 537, und Taf. XXIV, Fig. 145, ferner A. Born, Vergleichend-systematische Anatomie des Stengels der Labiaten und Scrophulariaceen, p. 11.

ihren fünf Kanten gegen oben zu ebenfalls mit solchen Haaren bekleidet, wie sie oben bei Besprechung der Brakteen beschrieben wurden (Taf. I, Fig. 5).

Im übrigen ist der Kelch kurz sternhaarig. Sollte ein aufkriechendes Insekt trotz aller dieser Hindernisse doch bis zur Blumenkrone vorgedrungen sein, so kann es erst recht nicht zum Honig gelangen, weil die Blüte seitlich vortrefflich verschlossen und nur von vorne zugänglich gemacht ist. Die dort vorhandene schmale Öffnung zeigt Taf. I, Fig. 4. Die Ausbeutung des Honigs ist nur langrüsseligen, kräftigen Apiden möglich; in erster Linie kommen Bombus-Arten in Betracht, wie bei *Phlomis viscosa* Poir.[1] Diese müssen, um in die Blüten eindringen zu können, den Helm emporheben, wobei dann der Bestäubungsmechanismus in Funktion tritt. Seitliches Anbeißen der Blüte durch kurzrüsselige Bombus-Arten dürfte mit Rücksicht auf den früher erwähnten Bau des Kelches wohl kaum möglich sein. Leider wissen wir über den tatsächlichen Insektenbesuch der *Phlomis fruticosa* nichts.

Die helmartige Oberlippe der *Phlomis*-Arten kann mit dem Schiffchen der Papilionaten verglichen werden; nur hat sie die umgekehrte Lage. Ebenso wie dort im Schiffchen, wird hier im Helm der Pollen abgelagert, ebenso wie dort im Schiffchen liegen beiderlei Sexualorgane im Helm und ebenso muß auch ein gewaltsames Zurückbiegen stattfinden, wenn der Pollen heraustreten soll. Auch kann man das von Löw entdeckte Charniergelenk mit jenen Vorrichtungen der Papilionaten vergleichen, welche eine Verzahnung des Schiffchens mit den Flügeln bewirken. Wie bei der einfachen »Klappvorrichtung« der Gattungen *Trifolium, Onobrychis* u. a. das Schiffchen, so kehrt auch bei *Phlomis* der Helm nach dem Zurückbiegen in seine frühere Lage zurück. Auf jeden Fall gehört *Phlomis* zu den interessantesten Labiaten mit hoch entwickeltem Bestäubungsmechanismus.

---

[1] Löw, l. c., p. 116.

Stachys fragilis Vis.

Die von mir untersuchten Pflanzen stammen aus dem botanischen Garten in Triest. Da die Abgrenzung dieser Art gegenüber *Stachys subcrenata* Vis. und anderen verwandten Formen keine scharfe ist,[1] so möchte ich ganz kurz auch die vegetativen Organe der Pflanze beschreiben, damit genau ersehen werden kann, was für eine Form mir vorlag. Die Pflanze ist sehr reichlich verzweigt und in allen vegetativen Teilen sehr stark wohlriechend (was bei ähnlichen wildwachsenden Formen der Umgebung von Triest nicht der Fall war). Die Stengel sind kahl, die Blätter am Rande kurz beborstet. Die Blätter sind schmal, 1 bis 3 *cm* lang, aber nur 1 bis 3 *mm* breit; die Serratur ist schwach und entfernt (unregelmäßig) und fehlt oft ganz.[2]

Die Kelchzähne stehen schon in der Knospe ab und sind mit ihren Stachelspitzen drohend vorgestreckt, während zwischen ihnen die noch sehr kleine, gelbliche Blumenkrone in Entwicklung begriffen ist. In der »Flora des österreichischen Küstenlandes«, II, p. 588, führt Pospichal für *Stachys subcrenata* Vis., in deren Formenkreis ja auch *Stachys fragilis* Vis. gehört, die wollig-zottige Oberlippe und die kahle Unterlippe der Blumenkrone als charakteristisch an. Die Erklärung für dieses Verhalten bietet uns die Blütenknospe. In dieser liegt nämlich die Oberlippe allein außen und ist schon lange vor ihrer Entfaltung der Atmosphäre ausgesetzt, während die Unterlippe im Innern der Knospe verborgen ist. Die Oberlippe braucht also einen Schutz gegen übermäßige Transpiration, die Unterlippe nicht. Erst bei der Entfaltung der Blüte zeigt sich unter der Oberlippe die zusammengefaltete Unterlippe.

An der entfalteten Blüte ist die Oberlippe etwas aufgebogen, während die Unterlippe schief zurückgeschlagen ist.[3]

---

[1] Man vergleiche über diesen Formenkreis die Ausführungen von Handel-Mazzetti in Österr. botan. Zeitschr. 1906, p. 100 bis 105.

[2] Der Habitus stimmt mit der Abbildung bei Reichenbach, Icones fl. germ., XVIII, tab. 1214, Fig. IV, recht gut überein; nur sind die Blätter relativ länger und spitzer.

[3] Noch mehr zurückgeschlagen als bei *Stachys recta* L. nach der Abbildung von Briquet in Natürl. Pflanzenfam. IV, 3 *a*, p. 250, Fig. 89 *G*.

Letztere ist gegen ihre Spitze zu etwas intensiver gelb (schwefelgelb) als die übrigen Teile der Blumenkrone. Die Oberlippe hat an ihren beiden Einbuchtungen je einen violetten Streifen; diese Streifen hat schon H. Müller[1] bei der verwandten *Stachys recta* L. als Saftmale gedeutet. Die Unterlippe ist von der Seite her stark zusammengedrückt, in der Mitte rinnig vertieft und beiderseits mit scharf vorspringenden Kielen versehen; in der Rinne und neben den Kielen hat sie violettbraune Fleckchen und Längsstreifen.[2] Die Rinne der Unterlippe führt in den stark behaarten Schlund der Blumenkrone; die starke Behaarung reicht bis zu dem »Haarkranz« in der Kronröhre. Unterhalb des Haarkranzes ist die Kronröhre kahl und voll Honig.

Die Filamente laufen unter der Oberlippe parallel und strecken ihre Antheren so weit heraus, daß sie gerade unter die Spitze der Oberlippe zu liegen kommen. Die Filamente der beiden seitlichen Staubblätter sind mehr oder weniger violett gefärbt und kommen gerade neben die beiden violetten Streifen der Oberlippe zu liegen, so daß sie zur Verstärkung dieses Saftmales beitragen. Nach dem Verstäuben der Antheren biegen sich diese beiden Staubblätter bekanntlich nach außen. Die Filamente der beiden mittleren Staubblätter sind weißlich oder nur etwas violett gefleckt. Alle Filamente sind behaart und in der Mitte verbreitert.

Die Blüten sind, wie bei *Stachys recta* L., ausgeprägt proterandrisch. Zuerst sind die vier Antheren aus der Blüte herausgestreckt, während die beiden Griffeläste zwar schon divergieren, aber wegen der um diese Zeit noch nicht erreichten vollen Griffellänge unter der Oberlippe versteckt sind. Später senken sich die erschlaffenden Filamente herab und zwischen ihnen erscheint, nun von gleicher Länge mit ihnen, der Griffel mit seinen zwei spitzen Schenkeln. Dann erst biegen sich die Staubblätter, deren Antheren inzwischen ganz verstäubt sind,

---

[1] H. Müller, Weitere Beobachtungen über Befruchtung der Blumen durch Insekten (Verhandlungen des naturhistor. Vereines d. preuß. Rheinl. und Westf. XXXIX), p. 49 des Sep. Abdr.

[2] Diese Flecken zeigt schon die im übrigen nicht sehr gelungene Original-Abbildung bei Visiani, Flora Dalmatica, Taf. XVI, Fig. 1.

nach außen, ihre Filamente bräunen sich und der Griffel senkt sich etwas bogig herab, so daß nun die Narben die Stelle der Antheren einnehmen. (Ein typisches Beispiel des Platzwechsels.)[1]

Über die Besucher der Blüten liegen keine Beobachtungen vor. Jedoch ist es zweifellos, daß dieselben Apiden sind, wie bei der ebenso gebauten *Stachys recta* L.[2] Die Haare auf der Unterseite der Kronröhre dürften nicht allein den durch den Haarkranz bewirkten Schutz des Nektars verstärken, sondern sie werden gewiß auch bewirken, daß die kleineren Apiden, deren Rüssel zur Ausbeutung der Blüten lang genug ist, ihren Rüssel von oben her, wo sie mit den Genitalorganen in Berührung kommen müssen, in die Kronröhre einführen und nicht durch die Rinne der Unterlippe eindringen.

Satureja subspicata Vis.

Da diese Pflanze von vielen Autoren, beispielsweise schon von Visiani selbst[3] und noch in neuerer Zeit von Briquet[4] als Varietät der *Satureja montana* L. betrachtet wird, möchte ich betonen, daß sie wenigstens bei Opčina nächst Triest, wo ich sie am 27. September 1906 neben der viel zahlreicheren *Satureja montana* L. beobachtete, durchaus den Eindruck einer selbständigen Art macht. Als eigene Art hat sie zwar auch schon Koch[5] behandelt, der aber außerdem auch *Satureja variegata* Host als selbständige Art aufführte, welche von *Satureja montana* L. kaum als unbedeutende Form unterscheidbar ist. *Satureja subspicata* Vis. blüht später als *Satureja montana* L. und ist an der dunkleren Färbung ihrer Blüten sowie auch an dem durch die niedrigen, dicht buschig angeordneten Stengel bedingten Habitus schon von weitem leicht zu erkennen.

---

[1] Alles dies hat schon H. Müller für *Stachys recta* L. festgestellt.

[2] Über die Blütenbesucher der *Stachys recta* L. vergleiche man Knuth, Handbuch II, 2, p. 271; ferner Pandiani, I fiori e gli insetti, p. 71.

[3] Flora Dalmatica II, p. 194.

[4] Natürl. Pflanzenfamilien IV, 3 *a*, p. 298.

[5] Synopsis florae germanicae et helveticae ed. 1, p. 559 (*Satureja pygmaea* Sieb.).

Im allgemeinen vortrefflich beschrieben ist *Satureja subspicata* Vis. bei Pospichal.[1] Nur zwei seiner Angaben fand ich an den von mir gesammelten Exemplaren nicht bestätigt: die bezüglich der Punktierung der Blätter und jene über das Indument des Kelches. Die Blätter sind beiderseits mit Drüsenpunkten besetzt, wenn auch spärlicher und weniger auffällig als bei *Satureja montana* L. Die Angabe, daß die Blätter »nur unterseits spärlich drüsig punktiert« seien, läßt sich in der Literatur bis zur ersten Ausgabe von Koch's »Synopsis« zurück verfolgen. Aber schon Visiani hatte (l. c. p. 195) hervorgehoben, daß die Art (d. i. *Satureja montana* inklusive *subspicata*) in bezug auf die Punktierung der Blätter variiere. Der Kelch wäre nach Pospichal »kahl, mit lanzettpfriemlichen, starren, borstig gewimperten Zähnen«; ich fand aber auch die Röhre des Kelches mit einzelnen kurzen Börstchen besetzt.

Die Blüten der *Satureja subspicata* stehen dicht nebeneinander; da auch die Stengel in großer Zahl dicht nebeneinander stehen, so sind die Blütengruppen sehr auffällig. An jungen Knospen sind zunächst die fünf borstig gewimperten Kelchzipfel gerade nach oben vorgestreckt, während die Blumenkrone noch tief unten liegt. Sobald sich die Kronröhre verlängert, sieht man, daß die Oberlippe über die Unterlippe geschlagen ist, während von den drei Zipfeln der Unterlippe die beiden seitlichen den mittleren bedecken (absteigende Deckung). Die Außenseite der Kronzipfel ist behaart, am stärksten die exponierte Kuppe der Oberlippe. Übrigens stehen diese Haare so zerstreut, daß sie als Transpirationsschutz kaum in Betracht kommen.

Der Kelch ist innen an seinem Schlunde, d. h. dort, wo die Zipfel beginnen, mit langen, weißen Haaren bekleidet, welche schon in der Knospe sehr gut entwickelt und nach oben gerichtet sind (Schutz für die junge Blumenkrone). Die Unterlippe der Blumenkrone trägt am Schlunde ziemlich lange Haare, welche wohl bewirken dürften, daß die besuchenden Insekten höher oben, also in der Nähe der Sexualorgane, in die Blüte eindringen. Der in der Kelchröhre steckende, ziemlich lange

[1] Flora des österreichischen Küstenlandes II, p. 565.

Teil der Kronröhre ist weiß und kahl, der dem Lichte ausgesetzte obere Teil aber violett und außen mit kurzen Härchen bekleidet.

Die meisten Blüten der Pflanze sind ausgeprägt proterandrisch. Schon in den Knospen findet man nicht selten die Antheren geöffnet, während der Griffel, welcher um diese Zeit unmittelbar unter der Oberlippe der Blumenkrone liegt, noch zusammenschließende oder nur ganz wenig divergierende Schenkel hat. Sobald die Blüte sich öffnet, treten dann die vier Staubblätter heraus und bieten den Pollen dar; der Griffel aber behält die eben erwähnte Lage noch eine Zeit lang bei. Bei manchen Blüten beobachtete ich, daß der Griffel noch zur Zeit des Stäubens der Antheren sich verlängert und sich dann mit seinen divergierenden Schenkeln vor jene stellt; meist geschieht dies aber erst, sobald die verstäubten Antheren durch Seitwärtsdrehung der Filamente aus dem Wege geräumt sind. Zur Zeit seiner vollen Entwicklung überragt der Griffel die Blumenkrone ganz bedeutend und ist wie eine Fahnenstange vorgestreckt, so daß er von den diese Blüte besuchenden Insekten jedenfalls zuerst berührt wird. Ich habe auch Blüten gesehen, an denen die divergierenden Griffelschenkel zuerst aus der Knospe heraustreten und hinter diesen erst die Staubblätter; jedenfalls aber ist dieser Fall seltener als der oben beschriebene normale. Es handelt sich hiebei wahrscheinlich um Neigung zu einem sexuellen Dimorphismus, beziehungsweise unvollkommen ausgeprägte Gynomonoecie oder Gynodioecie, wie sie bei so vielen Labiaten vorkommt.[1]

Bei Opčina konnte ich an dem oben genannten Tage keinen Insektenbesuch an den Blüten der *Satureja subspicata* wahrnehmen, während die in der Nähe sehr häufige *Satureja montana* von zahlreichen Insekten besucht war.[2] Allerdings waren von *Satureja subspicata* nur wenige Exemplare da und auch diese noch nicht in voller Blüte. Am 29. September 1906 beobachtete ich auf den Blüten der im botanischen

[1] Man vergleiche z. B. die Angaben von Ponzo über *Satureja nepeta* (L.) Scheele (Bull. della soc. botan. ital., 1905, p. 81 bis 82).

[2] Die Liste dieser Insekten werde ich im Schlußteil dieser Publikation mitteilen.

Garten von Triest kultivierten Exemplare von *Satureja subspicata* als Besucher *Agrotis Pronuba* (welche am hellen Tage auf einer Blüte saß) und *Apis ligustica*.

Caprifoliaceae.

Viburnum tinus L.

Diese Art wird seit vielen Jahren im botanischen Garten in Graz kultiviert. Sie steht im Sommer im Freien, im Winter im Kalthaus. Ich untersuchte ihre Blüten daselbst am 17. April 1906. Erst später wurde ich darauf aufmerksam, daß Pandiani schon im Jahre 1904 eine kurze biologische Beschreibung ihres Blütenbaues gegeben hatte.[1] Ich entnehme meinen Notizen jene Angaben, welche bei Pandiani fehlen oder mit dessen Mitteilungen nicht im Einklang stehen.

Die Blüten sind dadurch sehr auffällig, daß sie dicht nebeneinander in flachen, doldenähnlichen Blütenständen stehen. Die Blüten eines und desselben Blütenstandes öffnen sich zu ungleicher Zeit, so daß alle Entwicklungsstadien der Blüte unmittelbar nebeneinander zu finden sind. Dieser Umstand begünstigt offenbar die Geitonogamie, welche schon Kerner[2] für *Viburnum lantana* L. und *Viburnum opulus* L. angab. Allerdings legte Kerner das Hauptgewicht auf die spontan erfolgende Geitonogamie, welche Pandiani für *Viburnum tinus* mit Recht als unwahrscheinlich erklärt, während ich hauptsächlich an Geitonogamie durch Insekten denke.

In den eben aufbrechenden Blüten sind die Antheren noch geschlossen; sie liegen jederzeit, auch schon in der Knospe, bedeutend höher als die drei Narben. Diese sind beim Aufblühen schon reif, so daß die Pflanze als schwach proterogyn bezeichnet werden kann. Die fünf Antheren springen nicht gleichzeitig, sondern nacheinander auf. Gleich nach ihrem Aufspringen fällt eine Menge Pollen auf die Narben herab, so daß in allen jenen Fällen, in welchen nicht während des kurzen weiblichen Stadiums Allogamie (durch Insekten) ein-

---

[1] Pandiani, I fiori e gli insetti, p. 41.

[2] Pflanzenleben, 2. Auflage, II, p. 298.

getreten ist, Autogamie stattfinden dürfte, wie das auch Pandiani annimmt.

Die Blumenkrone ist an unseren Exemplaren außen und innen weiß, nur an jungen Knospen oft rosa. Ich erwähne dies, weil Visiani[1] von »flores albi, extus rubentes« spricht, was ja in Dalmatien der Fall sein kann.

Die Angabe von Pandiani, daß der Honig vom Grunde der Kronröhre (»il fondo del tubo corollino, che trasuda del nettare«) ausgeschieden werde, kann ich nicht bestätigen. Der Honig wird vielmehr ebenso ausgeschieden, wie das schon Sprengel[2] für *Viburnum opulus* L. festgestellt hat.[3] Das Nektar absondernde Organ ist nach Sprengel »der oberste Teil des Fruchtknotens«; neuere Autoren fassen diesen oberständigen Teil des »Fruchtknotens« als Griffel auf.[4] Jedoch dürfte der periphere Teil dieses kegelförmigen »Griffels« besser als Diskusbildung zu deuten sein,[5] wie sie z. B. bei den Pomoideen in ähnlicher Weise auftritt. Wo hier die Grenze zwischen Blütenachse und Gynoeceum liegt, müßte erst entwicklungsgeschichtlich festgestellt werden.

Am 19. April 1906 standen die Exemplare des *Viburnum tinus* im Grazer botanischen Garten bereits im Freien und blühten dort sehr reichlich. Es war ein trüber Tag und daher stellte sich kein Insektenbesuch ein. Erst am 3. Mai 1906 gelang es mir, *Apis mellifera* ♀ nachmittags an den Blüten Honig saugend zu beobachten.[6]

---

[1] Flora Dalmatica, III, p. 16.

[2] Das entdeckte Geheimnis, p. 159, Tab. XI, Fig. 1 und 10.

[3] Dasselbe hat nach Knuth (Handb., III, 2, p. 188 bis 189) Robertson für *Viburnum pubescens* Pursh und *Viburnum prunifolium* L. in Nordamerika festgestellt.

[4] Man vergleiche Oersted, Til Belysning of Slaegten *Viburnum* (Nat. For. Vidensk. Medd. 1860), speziell die Erklärung zu Fig. 41 auf Tab. VII; Bentham et Hooker, Genera plantarum II, p. 3.

[5] Man vergleiche Möbius, Mikroskop. Praktikum f. system. Botanik, I, p. 197.

[6] Nach Knuth (l. c.) hat auch Johow in Chile Bienen als Besucherinnen der Blüten des *Viburnum tinus* beobachtet.

Tafelerklärung.

Alle Figuren beziehen sich auf *Phlomis fruticosa* L.

Fig. 1. Blütenknospe.

» 2. Blüte im männlichen Stadium nach Entfernung eines Teiles der Blumenkrone. Der Griffel (*G*) ist noch herabgebogen; die Antheren stäuben bereits. *H* der beim Zurückbiegen der Oberlippe als Fegeapparat wirkende Haarbesatz.

» 3. Blüte im weiblichen Stadium, von der Seite gesehen.

» 4. Dieselbe, von vorne gesehen. *Ö* die Öffnung.

» 5. Trichom von einem Hauptnerven des Kelches (gegen dessen Rand zu).

» 6. Sternhaar von der Außenseite der Oberlippe.

» 7. Fegehaar von der Innenseite des Randes der Oberlippe.

» 8. Büschel von kürzeren Fegehaaren von der Oberlippe.

Die Fig. 1 bis 4 etwas vergr.; die Fig. 5 bis 8 ungefähr 50mal vergr.



F. Knoll del.

Lith. Anst. Th. Bannwarth, Wien